

## シミュレーションとGPS観測による南海トラフ沿いの地域の地殻変動の比較

## Comparison of crustal movements along the Nankai trough area obtained by simulation and GPS observation

# 高山 博之 [1]; 前田 憲二 [1]; 弘瀬 冬樹 [1]  
# Hiroyuki Takayama[1]; Kenji Maeda[1]; Fuyuki Hirose[1]

[1] 気象研  
[1] MRI

私たちは、南海トラフ沿いで起こる巨大地震のシミュレーションを行っている。プレート形状は3次元に湾曲した曲面とし、定常な速度でプレートを沈み込ませ、境界面には速度・状態依存摩擦構成則を用いている。境界面以外は、剛性率が一定の弾性体としている。境界面の深さ10~30kmにおいて摩擦パラメータ $a-b$ が負になるようにすると、南海トラフ沿いで繰り返し巨大地震が起きるようになる。この計算結果を用いると、巨大地震が起こる間のある時点での任意の場所の地殻変動を計算することができる。

ところで、南海トラフ沿いでは、90~150年周期で巨大地震が起きている。最後の一連の巨大地震は、1944年の昭和東南海地震と1946年の昭和南海地震である。この当時においては、観測機器が整備しておらず地殻変動の詳細なデータを入手することができなかった。しかし、1990年代になって、国土地理院によりGEONETと呼ばれるGPSの観測点が全国に展開された。これにより、南海トラフ沿いの地殻変動を面的に捉えることができるようになった。

そこで、東海スロースリップが始まる前の、1999年1-2月と2000年1-2月の差から得られる南海トラフ沿いのGPSの観測による地殻変動と、シミュレーションから計算された直前の地震から約50年経過した地殻変動を比較した。こうすることにより、シミュレーションのいくつかの条件を最適化できる可能性がある。本研究では、プレート沈み込み速度の空間分布、プレート形状、用いる速度・状態依存摩擦構成則の種類（特に、状態の時間発展を記述する式の種類）について、それぞれ条件を変えてシミュレーションを行いその結果を観測結果と比較した。

プレートの沈み込み速度の空間分布は、Seno et al.(1993)に基づいた東海の沈み込み速度が4cm/yearで南海の沈み込み速度が5cm/yearのもの、Heki and Miyazaki(2001)に基づいた東海で1cm/yearで紀伊半島沖から南海にかけて6.5cm/yearのものを比較した。その結果、Seno et al.(1993)に基づいた沈み込み速度を用いてシミュレーションしたときの地殻変動とGPSの観測結果がよく一致した。プレート形状については、以前用いていた地震活動の上面から作ったものと、DDトモグラフィー・構造探査などを考慮したものを比較した。その結果、両者の差はあまりなく、このような比較から優劣をつけることはできなかった。摩擦構成則については、状態の時間発展を記述する式として、slip law および composite law を用い、それぞれの結果を比較した。この場合も、両者の差はあまりなくこのような比較から優劣をつけることはできなかった。

したがって、沈み込み速度の空間分布はSeno et al.(1993)に基づいたものが、GPS観測データとよく合うことがわかった。この沈み込み速度でシミュレーションした場合の、東南海・南海地震の直前の地殻変動も調べてみた。すると、地震の破壊開始点近くの紀伊半島の先にある数点のGPS観測点で地震の発生の数年前から、地殻変動の反転などが生じることが分かった。このことについても報告する。

謝辞：この研究には国土地理院のGEONETのデータを使用しました。

Seno, T., S. Stein, and A. E. Gripp A model for the motion of the Philippine Sea plate consistent with NUVEL-1 and geological data J. Geophys. Res. 98 17941-17948 1993.

Heki, K., and S. Miyazaki Plate convergence and long-term crustal deformation in central Japan, Geophys. Res. Lett. 28 2313-2316 2001.